

## ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ НАБЛИЖЕНОГО РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧІ ДВОВИМІРНОГО ПАКУВАННЯ

**А.Е. НУДЬГА<sup>1</sup>, Ю.Д. ПРИЛУЦЬКА<sup>1</sup>, А.О. ДАШКЕВИЧ<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>. магістрант кафедри ГМКГ, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА

<sup>2</sup>. доцент кафедри ГМКГ, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА

**Анотація.** Розглянуто рішення задачі двовимірного пакування об'єктів довільної геометричної форми методами глобальної оптимізації. Запропоновано методику опису контурів довільної форми на комплексній площині. Наведено основні етапи рішення задачі двовимірної упаковки за допомогою алгоритму рою частинок.

**Постановка проблеми.** У промисловому виробництві часто існує проблема розкрою матеріалу на максимально можливе число заготовок при мінімальній кількості відходів.

Також відома задача про упаковку об'єктів заданої форми в кінцеве число контейнерів певної форми таким чином, щоб число використаних контейнерів було мінімальним або число об'єктів, які упаковують, було найбільшим. Дане завдання відома як завдання упаковки в контейнери і виникає в транспортній галузі та логістики. Зазначені завдання є NP-важкими, і, при великій кількості параметрів, неможливо використання алгоритму повного перебору для вирішення. У зв'язку з цим виникла необхідність розвитку алгоритмів пошуку наближеного рішення такого класу задач, зокрема евристичних методів скорочення перебору станів. Задачі пакування та розкрою, у подальшому задачі розміщення, виникають у багатьох галузях промисловості, у тому числі машинобудуванні, металургії, листовому розкрої, суднобудуванні, текстильній, паперовій, легкій промисловості. Ці задачі спрямовані на пошук раціонального розміщення об'єктів на промисловому матеріалі/листах з метою максимізування коефіцієнта використання матеріалу чи мінімізації відходів.

**Аналіз останніх досліджень.** Проблема оптимізаційного геометричного моделювання, полягає в оптимізації розміщення об'єктів в заданих областях.

Складність рішення цих завдань полягає в тому, що вони відносяться по своїй складності до класу NP-важких проблем оптимізації, тобто для яких поки не існує методів і алгоритмів, що знаходять точне рішення по поліноміальний час [1].

Розроблені на сьогоднішній момент методи точного рішення таких задач не знаходять свого застосування на практиці, так як виявляються ефективними тільки при порівняно невеликому числі об'єктів. При збільшенні числа об'єктів значно ускладнюється пошук не тільки глобального, а й локальних екстремумів, точні методи перестають відповідати вимогам надійності, і швидкості роботи.

**Основна частина.** Метод рою часток - метод чисельної оптимізації, для використання якого не потрібно знати точного градієнта оптимізується функції. Він моделює багатоагентного систему, де частинки - агенти рухаються до оптимальних рішень, обмінюючись при цьому інформацією з сусідами. Поточний стан частинки характеризується координатами в просторі рішень (тобто, власне, пов'язаним з ними рішенням), а також вектором швидкості переміщення. Обидва цих параметра вибираються випадковим чином на етапі ініціалізації. Крім того, кожна частка зберігає координати одного з найкращих знайдених їй рішень, а також найкраще з пройдених усіма частинками рішень[2].

В якості цільової функції було вибрано відношення загальної площі всіх фігур до загальної площі займаного простору фігурами при тестовій розкладці.

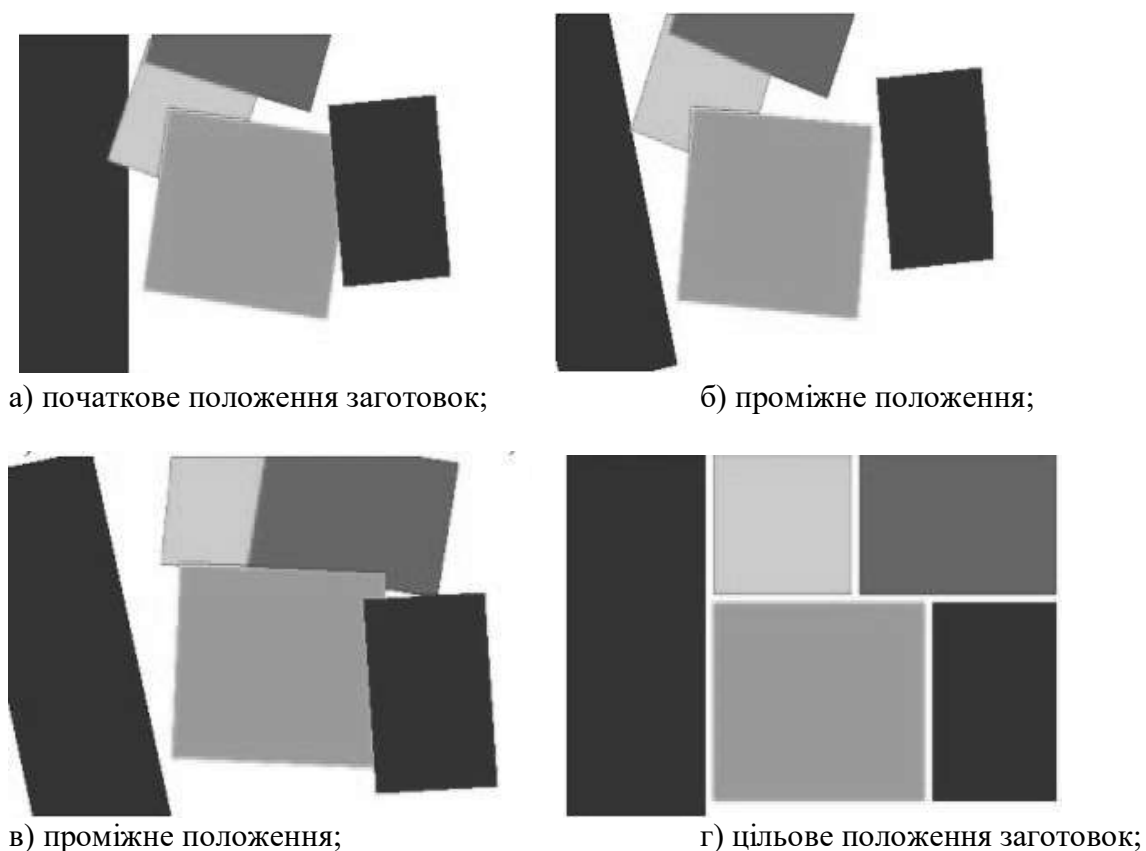


Рис 1. – Етапи методу рою частинок.

**Висновки.** Застосування методу рою частинок дозволяє автоматизувати розкрій деталей і скоротити час розрахунку оптимального положення деталей для економічної витрати матеріалів.

#### Список літератури:

1. Daniels, M., Назва наукової праці/ Daniels M., Milenkovic V. J // the Algorithmica special issue on Computational Geometry in Manufacturing. – 1994.
2. Дивеев, А. И., Рішення завдання двовимірної упаковки методом варіаційного генетичного алгоритму / А. И. Дивеев, Е. Ю. Шмалько // Cloud of Science. – 2006. – №3 – С. 380 – 395.